https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

الخصائص الهيدرولوجية لريف الغربي المغربي حالة-حوض واد النخلة

أ. المهدي أفريد

باحث في سلك الدكتوراه (مختبر شمال المغرب وعلاقته بحضارات دول الحوض المتوسطي)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، المغرب

afouridelmehdi@gmail.com

https://orcid.org/0009-0004-5271-9807

د. فدوى الكوني

الدكتوراه في الجغرافيا، أستاذة زائرة بجامعة عبد المالك السعدي بتطوان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المغرب

fadoua.elkouni@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-9946-8584

أ. هاجر عليك

باحثة في سلك الدكتوراه، مختبر الدراسات القانونية والاقتصادية والتدبير والتنمية المستدامة والرقمنة، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية بطنجة، جامعة عبد المالك السعدي، المغرب

aligue.hajar@gmail.com

https://orcid.org/0009-0003-3346-7758

تاريخ الاستلام 2026/03/11 تاريخ القبول 2026/03/16 تاريخ النشر 2026/04/01

مقالة بحثية الوصول مفتوح

الملخص:

يعد المغرب من الدول التي تعرف توزيعًا مجاليًا متفاوتا للموارد المائية السطحية والباطنية. يقع حوض النخلة في موقع جغرافي مهم، حيث يعد أحد الأحواض الفرعية لحوض واد مرتيل، الذي يعتبر من أهم الأحواض في الريف الغربي. يتميز هذا الحوض بخصائص طبيعية متميزة، خاصة جباله التي يفوق ارتفاعها 1500 متر، مثل جبل العلويين (1808م) وجبل الثلوجة (أكثر من 1581م). تعمل هذه المرتفعات كحاجز طبيعية للاضطرابات الجوية القادمة من الغرب والشمال الغربي، مما يؤدي إلى تساقطات متنوعة، بما في ذلك الأمطار والثلوج، حيث تصل في المتوسط إلى أكثر من 1000 ملم سنويا، وهي عبارة عن فترات مطيرة تختلف من حيث طول مدتها وإمكانياتها المطرية، كما يزداد ترددها خلال السنوات الرطبة.

بالإضافة إلى ذلك، تتميز المنطقة بتنوع في البنية الجيولوجية، حيث تغلب الصخور الكلسية ذات النفاذية العالية، مما يجعلها خزانات مائية مهمة تسهم بشكل مباشر في التنمية الزراعية.

الكلمات المفتاحية: السنة الهيدرولوجية- كمية المياه الجارية- الفترات المطيرة- الأيام المطيرة.



Hydrological Characteristics of the Moroccan Western Rif: Case of Oued Nekhle Basin--

Dr. Fadoua E lkouni
PhD in Geography, Visiting Professor at the Faculty of Arts and Humanities, Abdelmalek Essaâdi University, Tetouan, Morocco."
fadoua.elkouni@gmail.com
https://orcid.org/0009-0007-9946-8584

El Mehdi Afourid
Laboratory of Northern Morocco and its Relations with the Civilizations of the Mediterranean Basin, Faculty of Arts and Humanities, Abdelmalek Essaâdi University, Tetouan, Morocco
afouridelmehdi@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-5271-9807

Hajar Aligue
PhD Candidate, Laboratory of Legal, Economic and Management Studies, Sustainable Development and Digitalization, Faculty of Legal, Economic and Social Sciences, Tangier, Abdelmalek Essaâdi University, Morocco
aligue.hajar@gmail.com
https://orcid.org/0009-0003-3346-7758

Received: 11/03/2026 Accepted: 16/03/2026 Published 01/04/2026
Research Article *open Access*

Abstract:

Morocco is one of the countries that has a varied spatial distribution of surface and groundwater resources. The Nakhla basin is located in an important geographical location, as it is one of the sub-basins of the Martil River basin, which is considered one of the most important basins in the Western Rif. This basin is characterized by its unique natural features, especially its mountains that exceed 1500 meters in height, such as Jbel Al-Alaouine (1808m) and Jbel Thalouja (more than 1581m). These elevations act as natural barriers to the atmospheric disturbances coming from the west and northwest, leading to various precipitations, including rain and snow, with an average of more than 1000 mm per year. These are rainy periods that vary in duration and rainfall potential, and their frequency increases during wet years.
In addition, the region is characterized by a diversity of geological structure, with limestone rocks dominating, which have high permeability, making them important water reservoirs that contribute directly to agricultural development.

Keywords: Hydrological year - Water flow quantity - Rainy periods - Rainy days



https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

مقدمة.

تعامل الإنسان مع الظواهر الطبيعية منذ الأزل، وصراعه معها هو صراع أبدي لا يتوقف، إنه صراع من أجل الحياة والبقاء، الصراع من أجل الوجود. ويعد الماء موضوعًا من المواضيع الجديدة بالبحث والدراسة، باعتباره موردًا طبيعيًا أساسيًا للحياة، وهي مادة ضرورية ترتكز عليها الحياة الإنسانية وعلى سائر الكائنات الحية. كما أنه مورد يتميز توزيعه الجغرافي بعدم الانتظام في الزمان والمكان، وهو بالإضافة إلى ذلك شديد التأثر بالظواهر المناخية وبانعكاساتها السلبية، خاصة خلال الفترات الجافة والرطبة.

وقد حظيت الدراسات الهيدرولوجية بمكانة علمية، حيث تعددت مواضيعها، فهي تهتم في جانبها بدراسة العلاقات الموجودة بين الجريان المائي والمناخ، بالإضافة إلى التفاعلات مع الوسط الطبيعي. وفي هذا الإطار، عملنا على دراسة الفترات المطيرة وتأثيرها على الجريان المائي بواد النخلة.

إشكالية البحث.

بحكم الموقع الجغرافي لحوض النخلة ضمن سلسلة جبال الريف الغربي، فإنه يتميز بارتفاعاته التي تتجاوز 1808 متر، وهذا الارتفاع يعتبر حاجزًا أمام الاضطرابات الجوية، مما يسمح بنزول ثلوج وأمطار بكميات كبيرة، خصوصًا خلال السنوات الرطبة. ولمعرفة حجم العلاقة التي تربط المناخ بالهيدرولوجية، طرحنا الإشكاليات التالية:

- ماهي الخصائص المناخية والهيدرولوجية لحوض النخلة؟
- كيف تتوزع الفصول والفترات المطيرة بالحوض؟

فرضيات البحث.

من خلال الإشكالية المطروحة، يمكننا أن نقترح الفرضيات التالية:

- هناك علاقة كبيرة بين العناصر الطبيعية، خاصة البنية التضاريسية والمناخ.
- كلما كانت الفترات المطيرة طويلة، زادت كمية التساقطات.

مراحل وأدوات الدراسة.

اعتمدنا في إنجاز هذا البحث على العمل البيبليوغرافي إلى جانب العمل الميداني، خاصة بعد حصولنا على معطيات إحصائية لمحطة النخلة وجبل" تمزواق". هاتان المحطتان الهيدرولوجيتان تتوفران على معطيات للصبيب والتساقطات، كما نتوفر على معطيات محطة لقياس العناصر المناخية وهي محطة سد النخلة. هذه المحطات تابعة لوكالة الحوض المائي للوكوس بتطوان.

اشتمل العمل الميداني على زيارات ميدانية متكررة لمجال الدراسة، وسجلنا من خلالها مجموعة من الملاحظات، بالإضافة إلى المقابلات الميدانية مع الساكنة والمؤسسات التي تشرف على تدبير الموارد المائية بالحوض.

أما العمل المكتبي فقد اشتمل على تصنيف وترتيب المعطيات وتحويلها إلى رسوم بيانية وجداول وخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

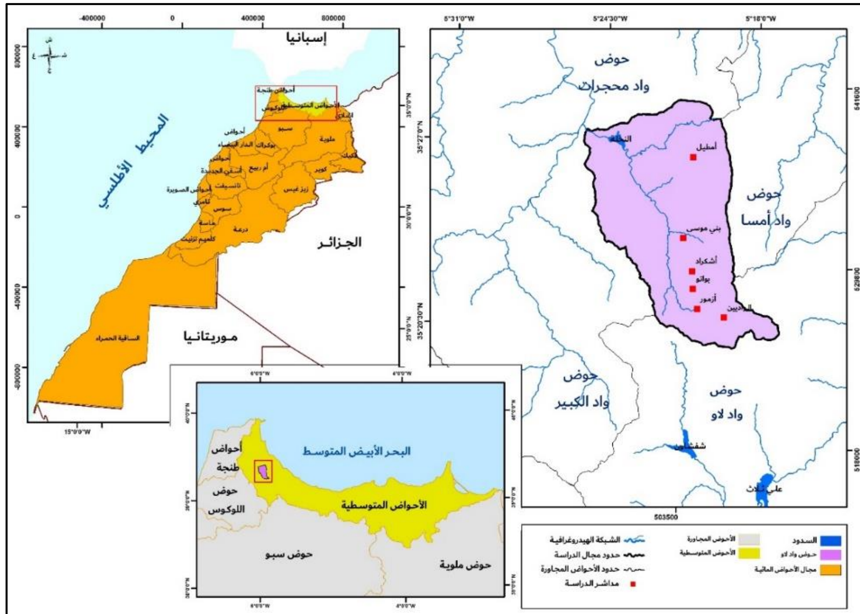
توطين مجال الدراسة.

يقع حوض النخلة بين خطي عرض 35°27' و35°25' شمال خط الاستواء وخطي طول 5°25' و5°17' غرب خط غرينيتش، ويمتد على مساحة حوالي 115 كلم². تشكل الجبال جزءًا مهما من مساحة الحوض. ومن الناحية الجغرافية، يقع بالشمال الغربي لجبال الريف، حيث يحد شمالًا بحوض محجرات، ومن الغرب بحوض الكبير، ومن الجنوب الغربي بحوض الكبير، والجنوب بحوض واد لاو، ومن جهة الشرق بحوض أمسا.

أما من الناحية الإدارية، فإن مجال الدراسة ينتمي إلى جهة طنجة تطوان الحسيمة، ضمن إقليم تطوان، وهو يضم مجموعة من الجماعات الترابية، منها جماعة الحمراء والزينات وجزء بسيط من جماعة الزيتون، حسب التقسيم الجهوي الجديد 2015.يمكن اعتبار التساقطات أحد العناصر الطبيعية التي تتحكم بالجريان المائي، لهذا كلما كانت التساقطات؛ يكون هناك جريان مهم، وعكس صحيح، ولهذا دراسة السنوات التي تتميز بضعف في التساقطات، أهم شيء في دراسات الهيدرولوجية.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

الخريطة رقم1: **توطين مجال الدراسة ضمن الأحواض المائية المغربية**



المصدر: عمل الباحثين استنادا على التقسيم ألإداري سنة 2025

النتائج والمناقشة

1. بعض الخصائص المناخية لحوض واد النخلة

تُدرس التساقطات الشهرية من خلال الترددات، التي تُحسب باستخدام المعادلة التالية:

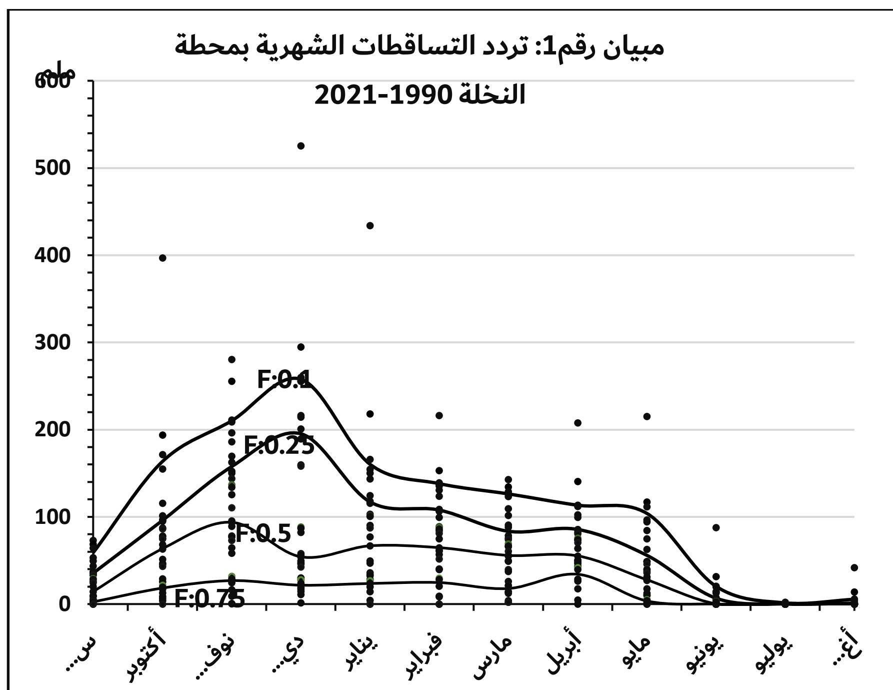
$$F = r / (n + 1)$$

حيث:

F: التردد المحتمل

r: رتبة قيمة التساقطات

n: الفترة المدروسة



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللكوس بتطوان.

تهدف دراسة التردد الشهري للتساقطات إلى تقديم صورة واضحة عن التساقطات الشهرية. يتم تحليل هذا العنصر المناخي من خلال تردد الكميات الشهرية، وذلك بمعرفة الشهور التي تتساقط فيها التساقطات، والشهور التي تعاني من الجفاف. كما يتم الاطلاع على تردد الكميات التي يمكن أن تصل إليها في كل المحطات المناخية والهيدرولوجية.

أما على مستوى ترتيب هذه الترددات، فسوف نعتمد على الترددات التالية: (0.1 - 0.25 - 0.5 - 0.75).

يتضح من خلال الرسم البياني رقم 3 أن محطة النخلة من أهم المحطات التي تتواجد أسفل الحوض المائي، حيث يمكن اعتبار دراسة التساقطات الشهرية لهذه المحطة أمرًا إيجابيًا فيما يخص تحليل هذا العنصر المناخي.

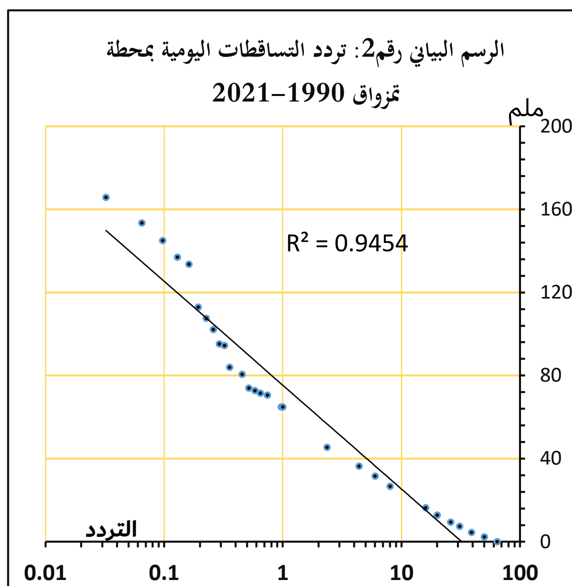
ومن خلال الرسم البياني رقم 4، نجد أن أشهر السنة تختلف فيما يخص التساقطات. تتوصل هذه المحطة خلال بعض الشهور بكميات شهرية مهمة مقارنة

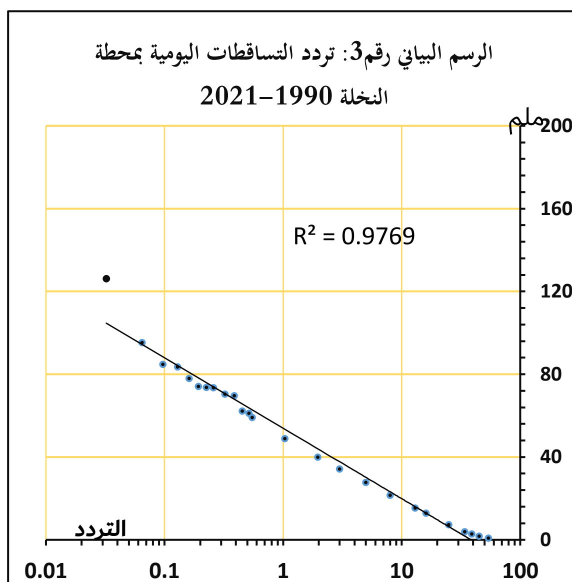
https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

بتلك التي تتوصل بها في شهور أخرى. وهكذا فإن شهر شتنبر من الأشهر التي تتميز بضعف التساقطات، حيث نجد أن تردد التساقطات بمحطة تمزواق 40 ملم ثلاث مرات كل أربع سنوات، أي بتردد 0.75. بينما يحتمل أن يسجل شهر أكتوبر 100 ملم مرة خلال سنتين بتردد 0.5. كما يسجل شهر نوفمبر 230 ملم مرة خلال أربع سنوات بتردد 0.25.

أما شهر ديسمبر، فمن المحتمل أن تسجل 380 ملم مرة كل عشر سنوات بتردد 0.1. وبالنسبة لشهر يناير، يمكن أن يسجل 140 ملم مرة في كل سنتين. بالإضافة إلى شهر فبراير، فمن المحتمل أن يسجل 80 ملم ثلاث مرات في أربع سنوات بتردد 0.75. أما بخصوص شهر مارس، يحتمل أن تسجل التساقطات 160 ملم مرة خلال عشر سنوات، أي بتردد 0.1. ويحتمل في شهر أبريل أن تسجل التساقطات 80 ملم مرة في سنتين، أي بتردد 0.5.

يتضح مما سبق أن التساقطات تلعب دورًا مهما في الجريان والتخزين، خاصة التساقطات غير المركزة في مدة طويلة، بالإضافة إلى ذلك، تلعب باقي العناصر الطبيعية (التضاريس، ونوعية الصخور، الكثافة الغطاء النباتي) دورًا في تنظيم الجريان ورشح المياه إلى الفرشات الباطنية. كل هذه العوامل والعناصر الطبيعية قد يستفيد منها الإنسان.





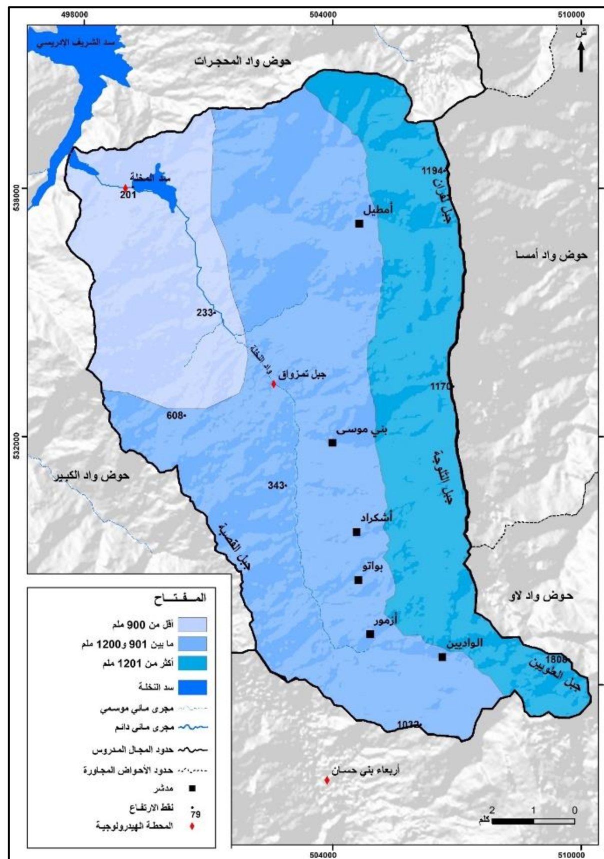
نلاحظ من خلال الرسمين البيانيين رقم 5 و6 أن التساقطات اليومية هي الأخرى تتباين في كمياتها. تسجل محطة تمزواق ترددًا مقداره 165 ملم مرة كل 30 سنة، وهذا تردد ضعيف. أما محطة النخلة، فتسجل 95 ملم مرة كل حوالي 20 سنة. أما الترددات الكبيرة، فكمياتها ضعيفة، حيث تسجل محطة تمزواق مرة كل

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

سنة كمية التساقطات لم تتعدَ 65 ملم، أما محطة النخلة فهي 49 ملم. أما الكميات التي تتردد أكثر من مرة في السنة، فهي ضعيفة، لم تتعدَ 50 ملم بالنسبة لمحطة تمزواق، و40 ملم لمحطة النخلة. هذا الاختلاف راجع بالأساس إلى اختلاف التوجيه والارتفاع.

نلاحظ من خلال الخريطة رقم 2 أن توزيع التساقطات خاضع لمستويات الارتفاع، حيث إن المجالات المرتفعة تسجل كميات كبيرة، عكس المجالات المنخفضة. كما يلعب التوجيه دورًا حاسمًا في نوعية التساقطات، حيث تسيطر الاضطرابات الغربية على معظم التساقطات، لا سيما بالمرتفعات الجبلية، مما يسهم في الجريان السطحي والباطني للحوض.

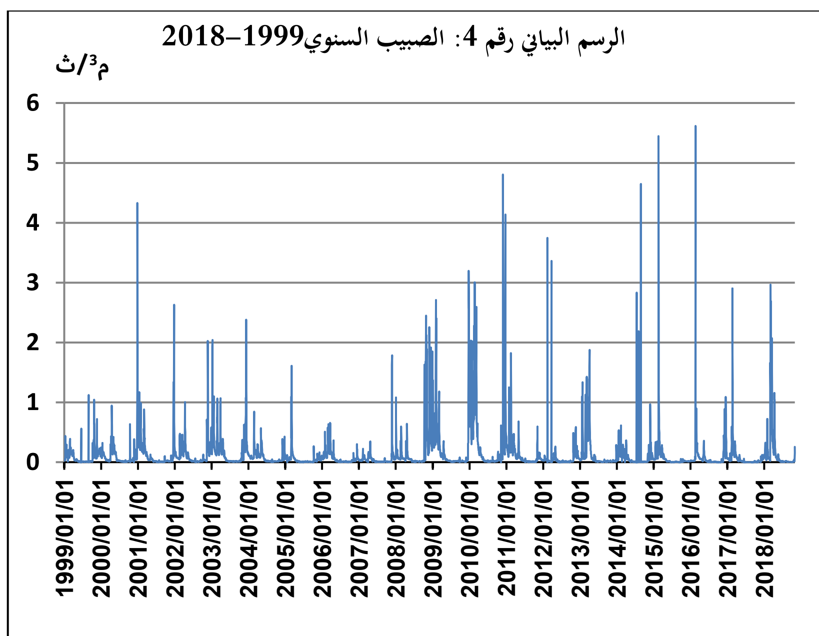
الخريطة رقم2: توزيع التساقطات بحوض واد النخلة



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللكوس

2. مميزات وخصائص هيدرولوجية لحوض واد النخلة

تعد الموارد المائية من بين الموارد الطبيعية الأساسية بالنسبة للإنسان، لهذا دراسة خصائصها من بين أولويات في إطار الهيدرولوجية يركز هذا الأخير على دراسة الجريان السطحي والخصائص الفزيائية والكيميائية للماء، فإنه يهتم أيضا بمعالجة أشكال المياه المتمثلة فوق سطح الأرض وتحته، وحركات هذه المياه والتغيرات التي تطرأ على هذه الحركات وما ينجم عنها من آثار. لذا كان الجانب التطبيقي لعلم الهيدرولوجيا يتمثل في عملية ضبط الفيضانات، وتخزين المياه، والري، واستغلال الطاقة الكهربائية.[1]



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللكوس بتطوان

يمكن اعتبار سنة 2010-2011 سنة شبه جافة مقارنة بالسنوات السابقة. كما أن الكمية الجارية بلغت أقصاها 106 ملم، أما أدناها فقد وصلت إلى 6 ملم. وتتمركز الأمطار خلال شهرين: أواخر فبراير وشهر أبريل، وأيضًا قليل من

[1] علي، موسى، (1983)، " الوجيز في المناخ التطبيقي"، دار الفكر دمشق سورية، ص74

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

التساقطات خلال شهري ديسمبر ونوفمبر، عكس ما نجده في شهر مارس. أما شهر أبريل، فقد عرف تساقطات مهمة.

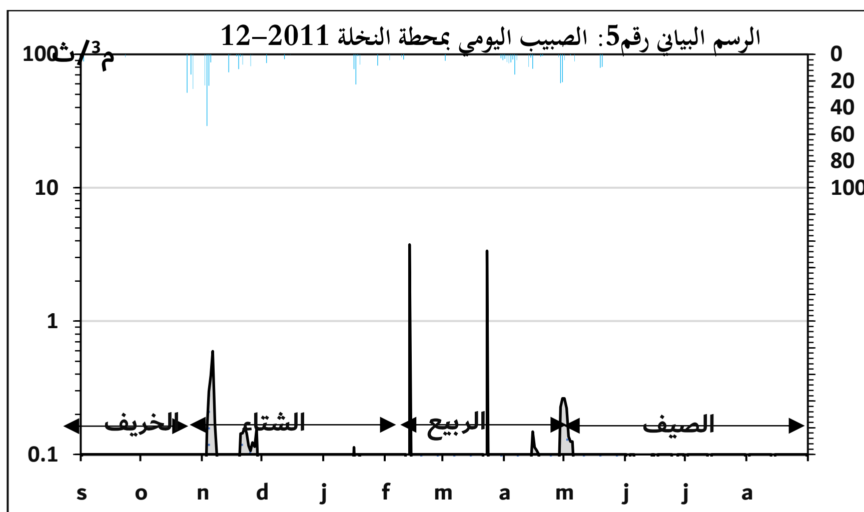
لهذا يمكن اعتبار هذه السنة من السنوات الجافة، خاصة خلال أشهر فصل الشتاء، وهما ديسمبر ويناير، بالإضافة إلى ذلك، عرفت هذه السنة ضعفًا في كمية التساقطات، مما يعني تراجع عدد الفترات المطيرة، حيث سجل خلال هذه السنة تسع فترات بكمية لم تتعد 335 ملم. هذه الكمية ضعيفة جدًا، خاصة خلال فصل الخريف، حيث سجلنا فقط فترة واحدة مدتها يومان فقط بكمية أقل من 42 ملم، مما يسهم في تراجع كمية المياه الجارية بالمجرى الرئيس، خاصة خلال أشهر فصل الشتاء (ديسمبر ويناير، وفبراير)، هذا التذبذب في التساقطات والجريان من سمات المناخ المتوسطي.

الجدول رقم 1: خصائص المناخية بمحطة النخلة2011–12

اسم الفصل	تساقطات الفترة المطيرة بملم	عدد الأيام	الفترة المطيرة
الخريف الهيدرولوجي	41,2	2	1
الشتاء الهيدرولوجي	106,6	4	1
	13,8	2	2
	22,2	4	3
	42,4	4	4
الربيع الهيدرولوجي	53	10	1
	13,9	4	2
	30,9	4	3
	10,5	2	4
الصيف الهيدرولوجي	0	0	0

المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان

وبالتالي، عدم انتظام الفصول الهيدرولوجية: الخريف، الشتاء، الربيع والصيف الهيدرولوجي، وهي حالة نادرًا ما تتكرر، وذلك بفعل العوامل الطبوغرافية والمناخية. كما أن مجال الدراسة ينتمي إلى المناخ الجبلي، الذي يعرف تساقطات مهمة.



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس

1.2 السنوات ذات الجريان المتوسط.

يتضح من الرسم البياني رقم 4 أن هذه السنة من السنوات التي تتميز بالجريان المائي المتوسط، بعد حساب كمية المياه الجارية السنوية والشهرية، حيث سجلت 792 ملم. أغلب هذه التساقطات عبارة عن فترات مطيرة تتجاوز مدتها أربعة أيام متتالية، حيث سجلت 606.2 ملم، أما باقي التساقطات فهي عبارة عن أيام مطيرة متفرقة. وبلغت كمية المياه الجارية أقصاها 79.8 ملم، وتتمركز الأمطار خلال ثلاثة أشهر: ديسمبر، يناير، وفبراير. تعتبر هذه السنة مغايرة عن باقي السنوات المدروسة، حيث تم تنظيم الفصول على الشكل التالي:

- **الخريف الهيدرولوجي.**

يتضح من خلال الرسم البياني رقم-30- أن مدة هذا الفصل لا يتعدى شهرا ونصف من بداية شتنبر الى منتصف شهر أكتوبر، وعرفت في هذه الفترة أمطار ضعيفة جدا أو منعدمة، كما أن الجريان لم يعرف تطور كبيرا نظرا لعدم وجود تساقطات كافية لتؤثر في الجريان، وكمية التساقطات هذه التساقطات هي 33ملم، وعرف الصبيب[2] ارتفاعا ملحوظا لينتقل المجرى إلى فصل هيدرولوجي آخر.

[2] الصبيب هو مستوى تدفق المياه في المجرى الرئيس، ويُقاس بالمتر المكعب في الثانية من خلال المحطة الهيدرولوجية.

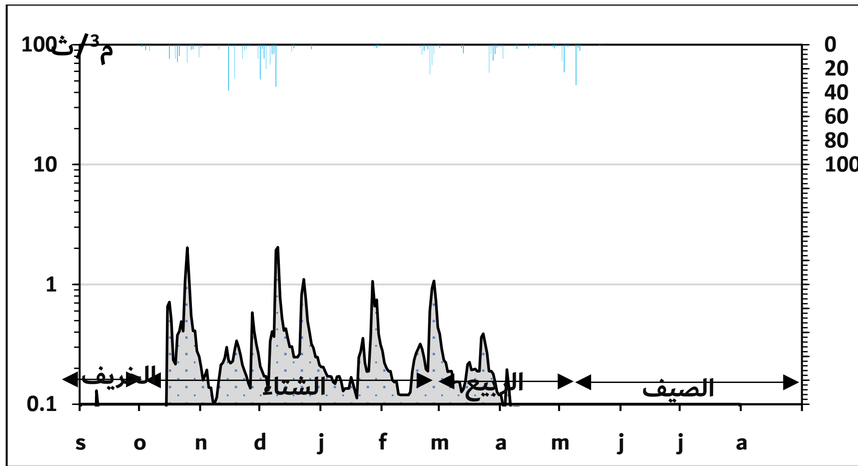
https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

- **الشتاء الهيدرولوجي.**

يمتد من منتصف شهر أكتوبر إلى نهاية شهر مارس. تتمركز الفترات المطيرة خلال الأربعة أشهر: نوفمبر، ديسمبر، يناير، وفبراير، حيث بلغت كمية الأمطار خلال هذه الفترات 329.1 ملم، وهي كمية متواضعة مقارنة بالسنوات الرطبة.

يتميز شهر فبراير وديسمبر بوفرة في الجريان، حيث حصل شهر ديسمبر على 146 ملم، في حين عرف شهر يناير تراجعًا في كمية المياه الجارية، حيث بلغت 6.7 ملم. ومع حلول نهاية فبراير، بدأت الفترات المطيرة تقل، وبدأ التبخر يرتفع، حيث سيصل في شهر مارس إلى 67.7 ملم، مما يعلن بداية فصل الربيع الهيدرولوجي.

الرسم البياني رقم6: الصبيب اليومي بمحطة النخلة 2003-04



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس.

- **الربيع الهيدرولوجي .**

وبداية هذا الفصل كانت في شهر مارس، أما نهايته ففي بداية شهر أبريل. وبذلك استمر هذا الفصل شهرًا ونصفًا، تتميز هذا الفصل بكمية التساقطات متوسطة تتعدَ 240 ملم. وجريان الوادي خلال هذا الفصل يستمد تزوده بالماء من خلال التساقطات وأيضًا من مساهمة الفرشات شبه السطحية. ومع الجفاف الجوي

لشهر مايو، تراجع بشكل كبير صبيب الوادي، ويستقر فصل الصيف الهيدرولوجي.[3]

الجدول رقم 2: خصائص المناخية بمحطة النخلة2003–04

اسم الفصل	تساقطات الفترة المطيرة بملم	عدد الأيام	الفترة المطيرة
الخريف الهيدرولوجي	32,1	7	1
الشتاء الهيدرولوجي	53,3	4	1
	49,6	5	2
	26,8	3	3
	146,5	10	4
	10,7	2	5
	28,3	4	6
	13,9	3	7
الربيع الهيدرولوجي	45,1	4	8
	20,6	2	1
	60	8	2
	15,3	3	3
	63,9	7	4
	40,1	4	5
الصيف الهيدرولوجي	0	0	0

المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان.

- [3]AIBDELBAKI DERGAL, 1988 L'OUAD ETTAIFI ETUDE HYDROLOGIQUE d'un cours d'eau du RIF occidental (Maroc) Université de TOULOUSE –LE MIRAL, Fancher p.175

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

- **الصيف الهيدرولوجي .**

لقد دام هذا الفصل أربعة أشهر ونصف، من بداية شهر مايو إلى منتصف شتنبر، والتساقطات على طول هذه المدة وصلت إلى أقل من 15 ملم، وهي عبارة عن أيام مطيرة متفرقة. وإذا كان جريان الوادي لا يتعدى 3 م3/ث خلال شهر مايو وبعض أيام يونيو، فإن شهر أغسطس إلى شهر شتنبر لا يتعدى جريان الوادي مترًا ونصفًا في الثانية، مما يعني الجفاف الهيدرولوجي التام على باقي الشهور. (انظر الصورة رقم 1)

نستنتج من خلال ما سبق أن مجال دراستنا من أغنى وأفقر المجالات فيما يخص الموارد المائية. ولهذا، فإن تدخل الإنسان ضروريًا لخلق التوازن بين هذين المتناقضين، وذلك عن طريق السدود والبحيرات. لكن قبل السد، يجب تثبيت السفوح الشديدة الانحدار التي تنشط فيها عمليات التعرية المختلفة، خاصة السفوح الشرقية التي تتشكل من صخور ضعيفة المقاومة (المارن الذي ينتمي إلى الوحدة البنيوية طنجة)[4].

2.2 السنة الهيدرولوجية الرطبة .

تعد سنة 2009-10 من السنوات المطيرة، حيث سجلت أعلى كمية تساقطات بلغت 1471 ملم، وهي أعلى كمية سجلت خلال الفترة المدروسة التي شملت 19 سنة. كما أن الكمية الجارية بلغت أقصاها 106.21 م3/ث، وتتركز الأمطار خلال ثلاثة أشهر: من منتصف أكتوبر إلى أواخر ديسمبر. كذلك، تميزت هذه السنة بتنظيم خاص للفصول الهيدرولوجية، بحيث نجد:

- **الخريف الهيدرولوجي .**

تمتد مدة هذا الفصل لأكثر من شهرين، من بداية شتنبر إلى غاية أواخر أكتوبر. هذا الفصل عرف سقوط 50.6 ملم موزعة على فترتين مطريتين. هذه التساقطات انعكست على جريانه منذ الفترة المطيرة الأولى التي أعطت 5 ملم،

---

[4] **الخريطة الجيولوجية لأربعاء بني حسان بمقياس 1:50000، سنة 1970**

حيث حصل ارتفاع ضئيل للصبيب. فالتربة في هذا الفصل امتصت غالبية الأمطار نظرًا لارتفاع قدرة التبخر الجوي في شهر شتنبر، واستمرت بالتذبذب خلال هذه الشهور. لكن في منتصف ديسمبر، توالت الفترات المطيرة وعرف الصبيب ارتفاعًا ملحوظًا، لينتقل المجرى إلى فصل هيدرولوجي آخر.

- **الشتاء الهيدرولوجي.**

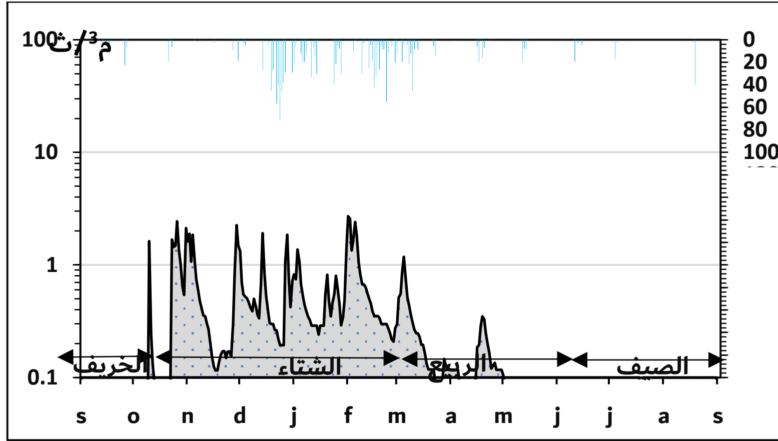
الشتاء الهيدرولوجي. كما يتميز هذا الفصل بارتفاع كمية التساقطات، بحيث عرفت هذه المدة تساقط كمية مهمة بلغت 1064.7 ملم. أغلب هذه التساقطات عبارة عن فترات مطيرة (959 ملم) مدتها 5 أيام. وهكذا، نجد أن ديسمبر ويناير تميزا بوفرة الجريان، حيث حصل شهر ديسمبر على 443 ملم، أما شهر يناير فقد حصل على تساقطات تقدر ب 259 ملم. كما أن معامل السيلان وصل إلى 80.5 %، وهو رقم ضخم جدا يدل على سرعة انطلاق السيلان السطحي في الحوض، كما يدل على التشبع التام للتربة. إضافة إلى ذلك، سجل شهر فبراير 330 ملم من التساقطات. ومع نهاية مارس، بدأت تقل الفترات المطيرة، كما أن الصبيب عرف انخفاضًا، مما يعلن بداية فصل الربيع الهيدرولوجي

- **الربيع الهيدرولوجي.**

يمتد هذا الفصل على شهرين، من بداية شهر مارس إلى نهاية شهر مايو. التساقطات عرفت مستوى مقبولًا، حيث سجلت 89 ملم خلال ثلاث فترات مطيرة، بالإضافة إلى وجود أيام مطيرة. كما أن جريان الواد خلال هذا الفصل يستمد من بعض الفترات المطيرة التي لا تتجاوز كمياتها 38 ملم، بالإضافة إلى ذلك يتغذى المجرى المائي بما تقدمه الفرشات الشبه سطحية والباطنية، والتي عرفت عملية امتلاء مهمة خلال فصل الشتاء. كذلك، ساهمت الثلوج فوق المرتفعات في ذوبانها نهاية شهر مارس وأبريل في تغذية الوادي. ومع ذلك، عرف الوادي في نهاية هذا الشهر تراجعًا في الصبيب، ومع الجفاف الجوي لشهر أبريل ومايو، ارتفعت درجات الحرارة، مما يعلن نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف الهيدرولوجي.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

الرسم البياني رقم7: الصبيب اليومي بمحطة النخلة 2009-10



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس

- الصيف الهيدرولوجي

ما يميز هذا الفصل تراجع عدد الفترات المطيرة، ومعها تضعف كمية التساقطات. أما على مستوى كمية المياه الجارية، فقد لاحظنا أن الصبيب في تراجع مستمر، وتغذية هذا الأخير تعتمد على ما تقدمه الفرشات الباطنية، لكن بكمية ضئيلة.

يمكن استنتاج أن هذه السنة تعتبر من السنوات ذات الجريان المهم، حيث بلغت كمية المياه الجارية خلال هذه السنة 106.21 متر3/ث. لهذا، يمكننا أن نقول إن هذا المجال هو من أغنى المجالات فيما يخص الموارد المائية. ولهذا، فإن تدخل الإنسان ضروري للاستفادة من هذا المورد، أولًا عن طريق إنشاء السدود والبحيرات التلية. ومن المعلوم أن هذا المجال عرف أقدم بنية هيدروليكية تم إنشاؤها سنة 1963، والهدف من هذه البنية هو تزويد الساكنة بالمياه الصالحة للشرب، وهو سد النخلة إذن، يمكن اعتبار أن معامل الجريان مرتبط بالصبيب بشكل مباشر، كلما ارتفع هذا الأخير ارتفع معه معامل الجريان. وهذا يعني أن النسب العليا من التساقطات يكون مصيرها هو الجريان، عكس السنوات الجافة، مثال سنة 2011-12،

فالمجال يعرف جفافًا جويا يكاد يكون شاملًا على امتداد نصف عام (مايو إلى أكتوبر). وهذه من أهم الخصائص المناخية التي يشهدها المناخ المتوسطي الذي ينتمي إليه مجال الدراسة.

النسب العليا تسجل خلال أربعة أشهر متتابعة (نوفمبر إلى أبريل) حيث يكون معامل الجريان كبيرًا. هذا يعني أن جزءًا كبيرًا من التساقطات تجري في الجداول المائية. أما باقي أشهر السنة فتعرف تراجعًا في كمية المياه الجارية.

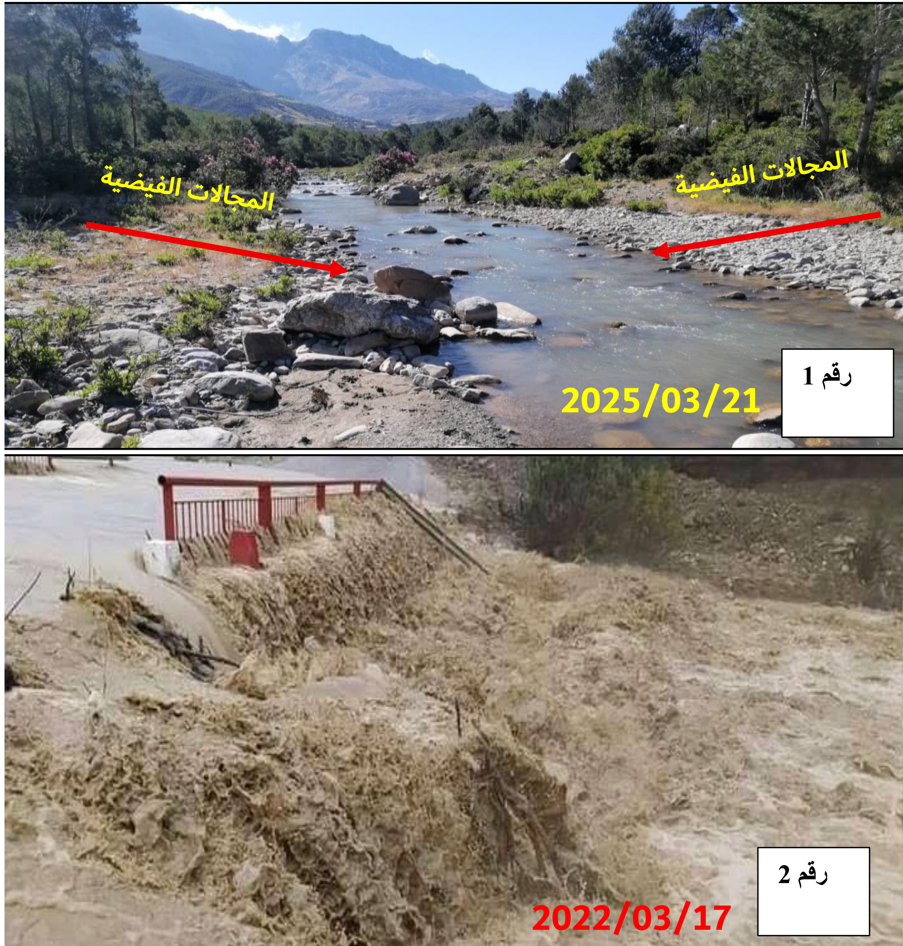
الجدول رقم 3: خصائص المناخية بمحطة النخلة للسنة الهيدرولوجية 2009–10

اسم الفصل	تساقطات الفترة المطيرة بملم	عدد الأيام	عدد الفترات
الخريف الهيدرولوجي	21,2	3	1
	29,4	2	2
الشتاء الهيدرولوجي	26,2	3	1
	72,2	1	2
	245,1	6	3
	36,2	3	4
	45,1	5	5
	85,1	5	6
	78,5	5	7
	14,5	3	8
	243,3	12	9
	20,5	4	10
	92,3	5	11
الربيع الهيدرولوجي	19,4	2	1
	32,2	5	2
	37,4	6	3
الصيف الهيدرولوجي	19,8	2	1

المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

اللوحة رقم1: مشهد يوضح الجريان المائي بواد النخلة



توضح الصورة رقم 1 مستوى الجريان خلال الفترات الجافة، حيث يستمد الواد جريانه من الفرشات المائية الباطنية، أما الصورة رقم 2، فتوضح كمية المياه الجارية خلال الفترات الرطبة، خاصة بعد طول الفترات المطيرة.

3.الفرشات المائية بالحوض.

المياه الباطنية هي المصدر الطبيعي للمياه التي تتواجد في طبقات الأرض الصخرية ذات المسامات التي تسمح بانتقال الماء خلالها. وهذه المياه تتجدد بصورة طبيعية مستمرة بفضل مياه الأمطار أو ذوبان الثلوج. وقد تتعرض مصادرها إلى العديد من المشاكل كالاستنزاف أو تلوث المياه.

اللوحة رقم 2: توزيع الآبار والعيون المائية بالحوض



المصدر: عمل ميداني 13-06/2025

توضح الصورة رقم 3 طرق استغلال الموارد المائية الباطنية من خلال حفر الآبار بمختلف الأعماق. أما الصورة رقم 4 فتبين اهتمام السكان بالموارد المائية من خلال بناء عيون مائية. وفي المقابل، نلاحظ من خلال الصورة رقم 5 منبعًا مائيًا دائم الجريان.

إن الموارد المائية السطحية فهي مرتبطة بالظروف المناخية السائدة، كما ترتبط أيضًا بإمكانيات الفرشات الباطنية، خاصة في الصخور ذات النفاذية الكبيرة مثل الكلس والكلس الدولوميتي الذي ينتمي إلى وحدة الذروة الكلسية. تشكل الذروة الكلسية التضاريس الكبرى للريف، وتتألف من كاربونات ترياسية- لياسية غير متحولة[5]، هذا النوع من الصخور هو أكثر انتشارًا وفعالية في الحوض، وهو عبارة

[5] -POUJOL (A), 2014, "Analyse des déformation actuelles dans le rif (Maroc):

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

عن جبال يفوق ارتفاعها 1400 متر. وهكذا يمكن تقسيم الحوض حسب درجات النفاذية إلى ثلاثة أقسام:

صخور ذات نفاذية ضعيفة: تنتشر هذه الصخور في الجزء الجنوبي الغربي للحوض، وهي عبارة عن صخور مارنية ومارن (Marnes) سيشتي[6]. كما أن انحدار هذه السفوح قوي، خاصة على ضفتي الأودية، مما يساعد على الجريان السطحي. ويشكل الريف النهاية الغربية للسلسلة الألبية التي تتميز ببنيتها الصعبة حيث تأخذ شكل بنية التوائية زاحفة معقدة يغلب عليها شدة التقطع والتخديد وتعمق الأودية وقصرها[7]، ومن خلال ما سبق تم تقسيم الصخور على الشكل التالي:[8]

الصخور ذات النفاذية المتوسطة: تتمثل أهم هذه الصخور في الصخر الرملية (الحث) الذي ينتشر أغلبه في وسط الحوض. تساهم كثافة الغطاء النباتي وضعف انحدار السفوح بشكل مباشر في نفاذية المياه إلى الفرشات الباطنية.

صخور ذات نفاذية كبيرة: تعتبر الصخور الكلسية من أهم الصخور التي تتميز بنفاذية عالية، بفضل خزاناتها المائية التي هي عبارة عن كهوف طبيعية. ينتشر هذا النوع من الصخور بالجزء الجنوبي الشرقي والشرقي، وهي عبارة عن قمم جبلية.

خاتمة

نستنتج من خلال ما تم تحليله أن التساقطات لها دور كبير في الجريان السطحي، حيث كلما ازدادت الفترات المطيرة، ازدادت معها كمية المياه الجارية، وفي مقابل ذلك ضعُف تسرب المياه إلى الفرشات المائية الباطنية إلا في الصخور الكلسية. وخلال الفترات الجافة، يستمد الحوض موارده المائية مما تقدمه الفرشات الباطنية، وهذه الأخيرة تنفجر على شكل ينابيع عيون مائية، وهي أيضًا تسهم

Approche morpho-tectonique” thèse présentée pour l’obtention du doctorat, délivré par l’université de Montpellier 2 ,P 35

[6] الخريطة الجيولوجية للريف 000 500 –1، والخريطة الجيومورفولوجية لأحمد الغرباوي لشبه جزيرة طنجة 10000–1

[7] صباحي (محمد) 2012، "التباين الصخاري والطبوغرافي بالمغرب وتأثيرهما على الجريان السطحمائي"، مجلة كلية الآداب تطوان، العدد 17، ص. 189.

[8] هذا التقسيم من خلال توزيع نوعية الصخور بالحوض، من خلال الخريطة الجيولوجية لأربعاء بني حسان 1:50000

بشكل مباشر في التنمية الفلاحية للسكان، خاصة أن معظم ساكنة الحوض عبارة عن فلاحين.

المراجع .

- أفقير (الحسين) والعبدلاي (محمد)، 1999، "الموارد المائية بجبال الريف وإشكالية التنمية المستدامة: قراءة في التصورات الجديدة للإعداد المائي الجهوي"، ضمن مؤلف "تنمية جبال الريف: أي استراتيجية؟" سلسلة ندوات رقم 6، مجلة كلية الآداب، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، ص49.
- إبراهيم، (التركي)، (2008)،" إشكالية استدامة الماء بمطقة زعير بين قلة الموارد تزايد الطلب"، جامعة حسن الثاني كلية الآداب والعلوم انسانية المحمدية مجلة جغرافية المغرب.
- بوشتى (الفلاح)، (2000) "حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط. أطروحة لنيل الدكتوراه الدولة في الجغرافية، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية – الرباط ص126.
- حسن (بنحليمة)، (عبد الله (العوينة) ومحمد (بريان)، 1982،" قراءة وتحليل الخريطة الطبوغرافية"، منشورات اللجنة الوطنية للجغرافية، الرباط ص84.
- علي (موسى)، (1983)، " الوجيز في المناخ التطبيقي"، دار الفكر دمشق سورية، ص74
- عبد القادر (السباعي)، (2004)، "مبادى الهيدرولوجيا العامة"، جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة، ص177.
- فالح (علي)، 2010، "التقييم النوعي والكمي لانجراف التربة بالريف الأوسط –حوض أكنول نموذجا"، منشورات جمعية تطاوين أسمير، مطبعة الخليج العربي، الطبعة الأولى، تطوان، ص. 5.
- عوض (حسان)، 1971/1970، "الجبال المغربية مقدمة في ملامحها الجغرافية"، مطبعة دار النشر، الدار البيضاء، ص. 9.
- صباحي (محمد) 2012، "التباين الصخاري والطبوغرافي بالمغرب وتأثيرهما على الجريان السطحمائي"، مجلة كلية الآداب تطوان، العدد 17، ص. 189.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19360833

- AIBDELBAKI DERGAL, 1988 l'oued ettaifi étude hydrologique d'une course d'eau du RIF occidental (Maroc) Université de TOULOUSE –LE MIRAL, Fancher
- AKDIM I., AIT HAMZA M, 1988. Ressources en Eau et système d'irrigation au M'goun. Revue Géographie de Maroc, v 12, Nouvelle Série ,N° 2 (pp 33 - 41).
- AHMED EL GHARBAOUI.181. LA TRRE ET LATERRE ET L'HOMME DANS LA PENINSULE TINGITANE étude sur la houe et le milieu Natural dans le Rif occidental, docteur Processeur à l'Université MOHMMED5 .
- R. LAMBERT "GEOGRAPHIE DU CYCLE DE L'EAU "Presses Universitaires du marial 1996 Toulouse Paris.
- POUJOL (A), 2014, "Analyse des déformation actuelles dans le rif (Maroc): Approche morpho-tectonique" thèse présentée pour l'obtention du doctorat, délivré par l'université de Montpellier 2 ,P

- معطيات من قسم الموارد المائية بوكالة الحوض المائي بتطوان
- الخرائط الطبوغرافية لمجال الدراسة (الحمراء، واد الخميس، تينزة والزينات) 1-25000
- الخريطة الجيولوجية لأربعاء بني حسان بمقياس 1:50000، سنة 1970
- الخريطة الجيولوجية للريف 1: 500 000، والخريطة الجيومورفولوجية لأحمد الغرباوي لشبه جزيرة طنجة 1:100000
- وكالة الحوض المائي اللوكوس،2012، "المخطط التوجيهي للتنمية المندمجة للموارد المائية لأحواض اللوكوس"، تقرير تقديمي، ص. 54.